

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-226443

(43)Date of publication of application : 17.08.1992

(51)Int.Cl.

G03B 21/14

G02B 5/10

G02F 1/13

G03B 33/12

(21)Application number : 03-110620

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 15.05.1991

(72)Inventor : NISHIDA MASAMI
IZAWA MASATAKA
TSUCHIYA KUNIMIKI

(30)Priority

Priority number : 02139396 Priority date : 29.05.1990 Priority country : JP

02288211

25.10.1990

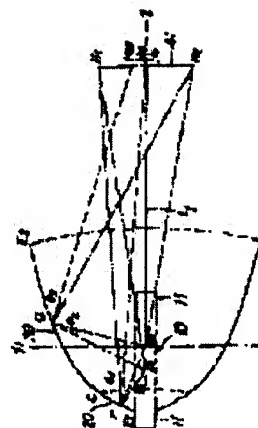
JP

(54) CONDENSING REFLECTOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the condensing reflector which reflects the light of a light source to an ideal circular projection surface or one point and improves condensing efficiency by combining respective reflection curved surfaces having plural curvatures corresponding to respective light sources, thereby forming a reflecting mirror concerning the condensing reflector which reflects the light of the light source and condenses and projects the light to a prescribed irradiation surface and to improve the condensing efficiency over the entire part of the device by using this condensing reflector.

CONSTITUTION: The linear light source (10) having two end points (O1, O2) apart by a prescribed distance at both ends, a 1st reflection surface (C-E1) having one curvature focusing at the above-mentioned end point (O1) and a 2nd reflection surface (C-E2) which is disposed adjacent to the 1st reflection surface and has the other curvature focusing at the other end point (O2) are provided. The light from the linear light sources provided at the respective focuses is reflected by the 1st and 2nd reflection surfaces respectively. Then, the light from the above-mentioned linear light source is made incident on the 1st reflection surface and the light from the above-mentioned linear light source made incident on the 2nd reflection surface and, therefore, the light is reflected to the ideal circular projection surface or the one point, by which the condensing efficiency is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-226443

(43) 公開日 平成4年(1992)8月17日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 21/14		A 7316-2K		
G 0 2 B 5/10		Z 7316-2K		
G 0 2 F 1/13	5 0 5	8806-2K		
G 0 3 B 33/12		7316-2K		

審査請求 未請求 請求項の数13(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-110620

(22) 出願日 平成3年(1991)5月15日

(31) 優先権主張番号 特願平2-139396

(32) 優先日 平2(1990)5月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平2-288211

(32) 優先日 平2(1990)10月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 西田 雅己

東京都大田区大森西4丁目15番5号 バイ
オニア株式会社大森工場内

(72) 発明者 伊澤 正隆

東京都大田区大森西4丁目15番5号 バイ
オニア株式会社大森工場内

(72) 発明者 土屋 国幹

東京都大田区大森西4丁目15番5号 バイ
オニア株式会社大森工場内

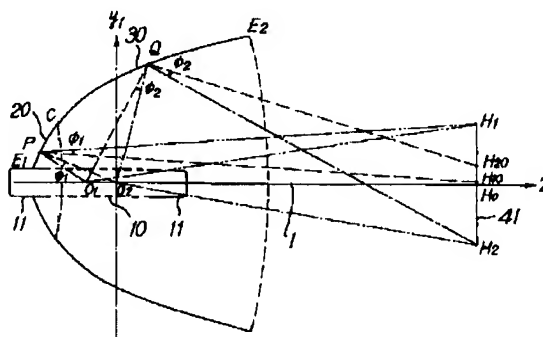
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 集光リフレクタ及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 光源の光を反射して所定の照射面に集光投射する集光リフレクタに関し、各光源に対応する複数の曲率を有する各反射曲面を組合せて反射鏡を形成することにより理想的な円形投射面又は一点に反射し集光効率を向上させる集光リフレクタ及びこの集光リフレクタを用いて装置全体の集光効率を向上させることができる液晶表示装置を提案することを目的とする。

【構成】 所定の間隔だけ離れた二つの端点 (O_1 , O_2) を両端とする線状光源 (10) と、前記一の端点 (O_1) を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面 ($C-E_1$) と、前記第1の反射面に隣接配置され、前記他の端点 (O_2) を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面 ($C-E_2$) とを備え各焦点に設けられた線状光源から光を第1及び第2の反射面で各々反射する。従って、第1の反射面は前記線状光源から光を入射し、また第2の反射面は前記線状光源から光を入射することから、理想的な円形投射面又は一点に反射して集光効率を向上できることとなる。



1: 光軸
10: 線状光源
11: バルブ
20: 第1の円形反射部
30: 第2の円形反射部
41: 照射面
C-E1: 第1の反射面
C-E2: 第2の反射面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隔だけ離れた二つの端点 (O_1 , O_2) を両端とする線状光源 (10) と、前記一の端点 (O_1) を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面 ($C-E_1$) と、前記第1の反射面に隣接配置され、前記他の端点 (O_2) を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面 ($C-E_2$) とを備えることを特徴とする集光リフレクタ。

【請求項2】 所定の間隔だけ離れた二つの端点 (O_1 , O_2) を両端とする線状光源 (10) と、前記線状光源 (10) からの光を投射する照射面 (41) の一端部 (H_1) と前記一の端点 (O_1) とを焦点とする第1の反射面 ($C-E_1$) と、前記一の反射面 ($C-E_1$) に隣接配置され、前記照射面の他端部 (H_2) と前記他の端点 (O_2) とを焦点とする第2の反射面 ($C-E_2$) とを備えることを特徴とする集光リフレクタ。

【請求項3】 前記請求項1又は2記載の集光リフレクタにおいて、前記第1及び第2の各反射面 ($C-E_1$, $C-E_2$) を矩形状の照射面のみに光を反射する反射曲面として形成することを特徴とする集光リフレクタ。

【請求項4】 前記請求項1ないし3記載のいずれかの集光リフレクタにおいて、前記第1の反射面 ($C-E_1$) と第2の反射面 ($C-E_2$) との接点 (C) を、前記線状光源 (10) の端点 (O_1) を原点とする $z-y_1$ 座標系における z 軸に対して垂直且つ二つの端点 (O_1 , O_2) の中心点 (O_0) を通る直線上に含まれることを特徴とする集光リフレクタ。

【請求項5】 所定の間隔だけ離れた二つの端点 (O_1 , O_2) を両端とする線状光源 (10) が設けられ、前記一の端点 (O_1) を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面 ($C-E_1$) 及び前記他の端点 (O_2) を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面 ($C-E_2$) を隣接配置してなる集光リフレクタ (100) と、前記集光リフレクタ (100) から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル (200) とを備え、前記集光リフレクタ (100) の線状光源 (10) の端点 (O_1 , O_2) の間隔を約6 [mm]、集光リフレクタ (100) の口径 (31) を約100 [mm]、液晶パネル (200) の有効表示大きさを約3 [inch] に形成し、前記集光リフレクタ (100) から液晶パネル (200) に投射される光の光軸 (1) に一致する z 座標軸と前記一の端点 (O_1) において直交する y 座標軸を含む直交平面近傍に、前記第1の反射面 ($C-E_1$) と第2の反射面 ($C-E_2$) との接続線 (21) 上の接点 (C) を位置せしめると共に、前記第1及び第2の各反射面 ($C-E_1$, $C-E_2$) の各他の焦点 (S_1 , S_2) を前記液晶パネル (200) の集光投射面から光源側に近く且つ前記集光投射面より狭い範囲内に位置せしめることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 前記請求項5記載の液晶表示装置にお

て、前記第1の反射面 ($C-E_1$) と第2の反射面 ($C-E_2$) との接続線 (21) 上の接点 (C) は、前記 y 座標軸を含む直交平面内において前記一の端点 (O_1) からの距離を約30 [mm] とし、前記直交平面の前後に約5 [mm] の範囲内に位置せしめることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 前記請求項5記載の液晶表示装置において、前記第1及び第2の各反射面 ($C-E_1$, $C-E_2$) の各他の焦点 (S_1 , S_2) は前記液晶パネル (200) の集光投射面から線状光源 (10) 側に50 [mm] 以内、且つ前記集光投射面の端部から2 [mm] 以内に位置せしめることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 前記請求項5記載の液晶表示装置において、前記集光リフレクタ (100) における第1及び第2の各端点 (O_1 , O_2) の線状光源 (10) は半径 (r) の発光管 (12) で形成し、前記第1及び第2の各反射面 ($C-E_1$, $C-E_2$) の曲面形状は第1及び第2の各端点 (O_1 , O_2) の発光管半径 (r) に相当する長さだけオフセットして形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 所定の間隔だけ離れた二つの端点 (O_1 , O_2) を両端とする線状光源 (10) が設けられ、前記一の端点 (O_1) を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面 ($C-E_1$) 及び前記他の端点 (O_2) を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面 ($C-E_2$) を隣接配置してなる集光リフレクタ (100) と、前記集光リフレクタ (100) から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル (200) と、前記集光リフレクタ (100) と液晶パネル (200) との間に配設されて集光リフレクタ (100) からの集光投射される光を液晶パネル (200) 側に出射するコンデンサレンズ (81) と、前記液晶パネル (200) から出射された光を投影面に投影する投影レンズ (80) とを備え、前記集光リフレクタ (100) における線状光源 (10) の端点 (O_1 , O_2) の間隔を約6 [mm]、集光リフレクタ (100) の口径 (31) を約100 [mm]、液晶パネル (200) の有効表示大きさを約3 [inch] に形成し、前記投影レンズ (80) のF数と集光リフレクタ (100) の口径 (31) 端から液晶パネル (200) までの距離 (L) とのF数-距離 (L) 座標内における前記F数が3.0~4.5且つ距離 (L) が200~300 [mm] に含まれる領域であって、前記F数-距離 (L) の座標面に対して直交する座標軸をコンデンサレンズ (81) の焦点距離 (f_1) とし、前記領域において、F値が3.0で距離 (L) が200 [mm] のとき焦点距離 f_1 が100から230 [mm]、F値が0.3で距離 (L) が300 [mm] のとき焦点距離 f_1 が150から400 [mm]、F値が4.5で距離 (L) が200のとき焦点距離 f_1 が70から120 [mm]、F値が4.5で距離 (L) が300のとき焦点距離 f_1 が15

0 から450〔mm〕の範囲内とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 前記請求項9記載の液晶表示装置において、前記集光リフレクタ(100)における第1及び第2の各端点(O_1 , O_2)の線状光源(10)は半径(r)の発光管(12)で形成し、前記第1及び第2の各反射面($C-E_1$, $C-E_2$)の曲面形状は第1及び第2の各端点(O_1 , O_2)の発光管半径(r)に相当する長さだけオフセットして形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】 所定の間隔だけ離れた二つの端点(O_1 , O_2)に電極(O_1 , O_2)を設け、当該電極(O_1 , O_2)の外周を薄い半透明の発光管(12)で被覆して形成される線状光源(10)が設けられ、前記発光管(12)内に存在する第1の後側焦点(F_{01})及び投射側に存在する第1の前側焦点(F_{11})を焦点する一の曲率を有する第1の反射面($C-E_1$)及び前記発光管(12)内に存在する第2の後側焦点(F_{011})及び投射側に存在する第2の後側焦点(F_{111})を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面($C-E_2$)を隣接配置してなる集光リフレクタ(100)と、前記集光リフレクタ(100)から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル(200)と、前記集光リフレクタ(100)と液晶パネル(200)との間に配設されて集光リフレクタ(100)からの集光投射される光を液晶パネル(200)側に出射するコンデンサレンズ(81)と、前記液晶パネル(200)から出射された光を投影面に投影する投影レンズ(80)とを備え、前記線状光源(10)の二つの端点(O_1 , O_2)の間隔(1 Arc)を5.0~7.0〔mm〕とし、前記集光リフレクタ(100)の口径(31)を 100 ± 20 〔mm〕とし、前記液晶パネル(200)を 43 〔mm〕 \times 58 〔mm〕とし、前記集光リフレクタ(100)と液晶パネル(200)との間の距離 L を 200 〔mm〕ないし 300 〔mm〕とし、前記コンデンサレンズ(81)の焦点距離を 250 〔mm〕ないし 500 〔mm〕とし、前記投影レンズ(80)のFナンバーを 3.0 〔mm〕ないし 3.5 〔mm〕とすると共に当該投影レンズ(80)をテレセントリック系として形成し、前記第1の反射面($C-E_1$)の第1の後側焦点(F_{01})を前記端点(O_1)を原点とする $z-y_1$ 座標系における座標(0 ± 0.5 〔mm〕, 1.5 ± 1.0 〔mm〕)とし、前記第2の反射面($C-E_2$)の第2の後側焦点(F_{011})を前記 $z-y_1$ 座標系における座標(1.0 ± 0.5 〔mm〕, 1.5 ± 1.0 〔mm〕)とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 前記請求項11記載の液晶表示装置において、前記第1の反射面($C-E_1$)の第1の前側焦点(F_{11})を前記 $z-y_1$ 座標系における液晶パネル(200)の端部(H_1)の座標(H_{1z} , H_1)から

z 軸方向に 50 〔mm〕ないし 150 〔mm〕及び y_1 軸方向に -5 〔mm〕ないし -20 〔mm〕だけ離隔した座標(F_{11z} , F_{11})とし、前記第2の反射面($C-E_2$)の第2の前側焦点(F_{111})を前記 $z-y_1$ 座標系における液晶パネル(200)の端部(H_1)の座標(H_{1z} , H_1)から z 軸方向に 50 〔mm〕ないし 150 〔mm〕及び y_1 軸方向に -5 〔mm〕ないし -20 〔mm〕だけ離隔した座標(F_{111z} , F_{111})とし、前記第1の前側焦点(F_{11})における y_1 軸方向の座標値 F_{11} が第2の前側焦点(F_{111})における y_1 軸方向の座標値 F_{111} より大きい又は等しい値とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】 前記請求項9ないし11記載のいずれかの液晶表示装置において、前記第1の反射面($C-E_1$)と第2の反射面($C-E_2$)との接続点 C を、前記線状光源(10)の端点(O_1)を原点とする $z-y_1$ 座標系における z 軸に対して垂直且つ二つの端点(O_1 , O_2)の中心点(O_0)を通る直線上に含まれることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光源の光を反射して所定の照射面に集光投射する集光リフレクタに関し、特に集光効率を向上させる集光リフレクタ及びこの集光リフレクタを有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の集光リフレクタとして図12及び図13に示すものがあった。この図12及び図13に従来の集光リフレクタの概略構成図を各々示す。図12において従来の集光リフレクタは、回転放物面の反射鏡2で形成され、該回転放物面の焦点 F に光源10を配設し、該光源10からの光を回転放物面の反射鏡2で平行光として反射するものである。

【0003】 また、図13において従来の集光リフレクタは、回転楕円面の反射鏡3で形成され、該回転楕円面の第1の焦点 F_1 に光源10を配設し、該光源10からの光を回転楕円面の反射鏡3で第2の焦点 F_2 に集光反射し、該第2の焦点 F_2 を焦点とするコンデンサレンズ42で平行光として射出するものである。前記各従来の集光リフレクタは、各反射鏡の焦点 F (又は F_1)に点光源10を配設することにより、平行光線又は集束光線を射出して理想的な円形投射面又は理想的な一点に反射できることとなる。

【0004】 さらに、図14に従来の集光リフレクタを用いた液晶表示装置の概略構成図を示す。同図において従来の液晶表示装置は、集光リフレクタ100から集光投射された白色光をダイクロイックミラー50, 51でR, G, Bの3色に分離しR, G, B各色光をコンデンサレンズ81を介して液晶セル60R, 60G, 60Bに入射し、各画像信号に応じて液晶セル60R, 60

G, 60Bの透過率を変化させて前記入射したR, G, Bの各色光を透過・遮蔽して投影レンズ80を介してスクリーン(図示を省略)上に投影するように構成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の集光リフレクタは以上のように構成されていたことから、理想的な円形投射面又は一点に反射するためには反射鏡2(又は3)の焦点F(又はF₁)に点源と見做し得る光源10を配設しなければならない。高輝度の光源とするためには光源自体が大きいものとなる。例えば、高輝度且つ長寿命の光源として知られるメタルハライドランプがあるが、このメタルハライドランプは二つの電極間で発光するため、その光源が点光源と見做すことができずその光源の大きさが無視できないものとなり、円形投射面又は一点に反射することができないという課題を有していた。

【0006】また、前記メタルハライドランプの二重管タイプのもは、外管として大きなバルブを用いる構成とされるため、反射鏡で反射された光がバルブ自体に当たって散乱・吸収されて集光効率が低下するという課題を有していた。さらに、従来の液晶表示装置は集光リフレクタ100からの光を、ダイクロイックミラー50, 51, 60, 61, 70, 71、コンデンサレンズ81、液晶セル60R, 60G, 60B及び投影レンズ80を介して出射されるにもかかわらず、集光リフレクタ100の集光効率のみが考慮され、装置全体における相関関係について何ら考慮されていないことから、装置全体の集光効率を向上させることができなかった。

【0007】本発明は前記課題を解消するためになされたもので、各光源に対応する複数の曲率を有する各反射曲面を組合せて反射鏡を形成することにより理想的な円形投射面又は一点に反射し集光効率を向上させる集光リフレクタ及びこの集光リフレクタを用いて装置全体の集光効率を向上させることができる液晶表示装置を提案することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明に係る集光リフレクタは、所定の間隔だけ離れた二つの端点(O₁, O₂)を両端とする線状光源(10)と、前記一の端点(O₁)を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面(C-E₁)と、前記第1の反射面に隣接配置され、前記他の端点(O₂)を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面(C-E₂)とを備えるものである。

【0009】請求項5記載の本発明に係る液晶表示装置は、所定の間隔だけ離れた二つの端点(O₁, O₂)を両端とする線状光源(10)が設けられ、前記一の端点(O₁)を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面(C-E₁)及び前記他の端点(O₂)を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面(C-E₂)を隣接配置してなる集光リフレクタ(100)と、前記集光リフレク

タ(100)から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル(200)とを備え、前記集光リフレクタ(100)の線状光源(10)における二つの端点(O₁, O₂)の間隔を約6[mm]、集光リフレクタ(100)の口径(31)を約100[mm]、液晶パネル(200)の有効表示大きさを約3[inch]に形成し、前記集光リフレクタ(100)から液晶パネル(200)に投射される光の光軸(1)に一致するz座標軸と前記一の端点(O₁)において直交するy座標軸を含む直交平面近傍に、前記第1の反射面(C-E₁)と第2の反射面(C-E₂)との接続線(21)上の接点(C)を位置せしめると共に、前記第1及び第2の各反射面(C-E₁, C-E₂)の各他の焦点(S₁, S₂)を前記液晶パネル(200)の集光投射面から線状光源(10)側に近く且つ前記集光投射面より狭い範囲内に位置せしめるものである。

【0010】請求項9記載の本発明に係る液晶表示装置は、所定の間隔だけ離れた二つの端点(O₁, O₂)を両端とする線状光源(10)が設けられ、前記一の端点(O₁)を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面(C-E₁)及び前記他の端点(O₂)を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面(C-E₂)を隣接配置してなる集光リフレクタ(100)と、前記集光リフレクタ(100)から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル(200)と、前記集光リフレクタ(100)と液晶パネル(200)との間に配設されて、集光リフレクタ(100)からの集光投射される光を液晶パネル(200)側に出射するコンデンサレンズ(81)と、前記液晶パネル(200)から出射された光を投影面に投影する投影レンズ(80)とを備え、前記集光リフレクタ(100)における線状光源(10)の端点(O₁, O₂)の間隔を約6[mm]、集光リフレクタ(100)の口径(31)を約100[mm]、液晶パネル(200)の有効表示大きさを約3[inch]に形成し、前記投影レンズ(80)のF数と集光リフレクタ(100)の口径(31)端から液晶パネル(200)までの距離(L)とのF数-距離(L)座標内における前記F数が3.0~4.5且つ距離(L)が200~300[mm]に含まれる領域であって、前記F数-距離(L)の座標面に対して直交する座標軸をコンデンサレンズ(81)の焦点距離(f₁)とし、前記領域において、F値が0.3で距離(L)が200[mm]のとき焦点距離f₁が100から230[mm]、F値が0.3で距離(L)が300[mm]のとき焦点距離f₁が150から400[mm]、F値が4.5で距離(L)が200のとき焦点距離f₁が70から120[mm]、F値が4.5で距離(L)が300のとき焦点距離f₁が150から450[mm]の範囲内とするものである。

【0011】請求項11記載の本発明に係る液晶表示装置は、所定の間隔だけ離れた二つの端点(O₁, O₂)

に電極 (O_1 , O_2) を設け、当該電極 (O_1 , O_2) の外周を薄い半透明の発光管 (12) で被覆して形成される線状光源 (10) が設けられ、前記発光管 (12) 内に存在する第1の後側焦点 (F_{01}) 及び投射側に存在する第1の前側焦点 (F_{11}) を焦点とする一の曲率を有する第1の反射面 ($C-E_1$) 及び前記発光管 (12) 内に存在する第2の後側焦点 (F_{011}) 及び投射側に存在する第2の後側焦点 (F_{111}) を焦点とする他の曲率を有する第2の反射面 ($C-E_2$) を隣接配置してなる集光リフレクタ (100) と、前記集光リフレクタ (100) から集光投射される光を選択して出射する液晶パネル (200) と、前記集光リフレクタ (100) と液晶パネル (200) との間に配設されて集光リフレクタ (100) からの集光投射される光を液晶パネル (200) 側に出射するコンデンサレンズ (81) と、前記液晶パネル (200) から出射された光を投影面に投影する投影レンズ (80) とを備え、前記線状光源 (10) の二つの端点 (O_1 , O_2) の間隔 (1 Arc) を 5.0~7.0 [mm] とし前記集光リフレクタ (100) の口径 (31) を 100 ± 20 [mm] とし前記液晶パネル (200) を 43 [mm] \times 58 [mm] とし、前記集光リフレクタ (100) と液晶パネル (200) との間の距離 L を 200 [mm] ないし 300 [mm] とし前記コンデンサレンズ (81) の焦点距離を 250 [mm] ないし 500 [mm] とし、前記投影レンズ (80) のFナンバーを 3.0 [mm] ないし 3.5 [mm] とすると共に当該投影レンズ (80) をテレセントリック系として形成し、前記第1の反射面 ($C-E_1$) の第1の後側焦点 (F_{01}) を前記端点 (O_1) を原点とする $z-y_1$ 座標系における座標 (0 ± 0.5 [mm], 1.5 ± 1.0 [mm]) とし、前記第2の反射面 ($C-E_2$) の第2の後側焦点 (F_{011}) を前記 $z-y_1$ 座標系における座標 (1.0 ± 0.5 [mm], 1.5 ± 1.0 [mm]) とするものである。

【0012】

【作用】請求項1記載の本発明においては、線状光源の二つの端点を各々焦点とする各曲率を有する第1及び第2の反射面で線状光源からの光を各々反射するようにしたので、各焦点に設けられた線状光源から光を第1及び第2の反射面で各々反射する。従って、第1の反射面は前記線状光源から光を入射し、また第2の反射面は前記線状光源から光を入射することから、理想的な円形投射面又は一点に反射して集光効率を向上できることとなる。

【0013】また、請求項5記載の本発明においては、特定形状の液晶パネル及び集光リフレクタの口径、特定間隔の二つの光源、特定位置における第1及び第2の各反射面の接続点および特定位置における他の焦点距離とすることにより、各要素相互間の相関関係を満足させることとなり、装置全体の集光効率を向上させる。さらに、請求項9記載の本発明においては、光経路全体に亘

って集光効率を考慮することにより、装置全体の集光効率を向上させる。

【0014】さらにまた、請求項11記載の本発明においては、線状光源の発光管を薄い半透明体で形成すると共に出射側の一部を遮蔽することにより液晶パネル上の発光光度分布が変化し、この発光光度分布の変化に起因する集光効率の低下を改善する。

【0015】

【実施例】(1) 本発明 (請求項1記載) の第1の実施例

以下、本発明の一実施例を図1に基づいて説明する。この図1は本実施例集光リフレクタの概略構成図を示す。同図において本実施例に係る集光リフレクタは、5~11 [mm] の間隔だけ離れた位置に設けられる電極 O_1 , O_2 (光源の端点と一致) を有するメタルハライドランプ10と、該メタルハライドランプ10からの光を投射する照射面41の一端部 H_1 及び前記電極 O_1 を焦点とする回転楕円曲面 $C-E_1$ で形成される第1の楕円反射部20と、該第1の楕円反射部20の外周端部Cに接続され、前記照射面41の他端部 H_2 及び前記電極 O_2 を焦点とする回転楕円曲面 $C-E_2$ で形成される第2の楕円反射部30とを備える構成である。

【0016】前記メタルハライドランプ10は、両端部に設けられる外管としてのバルブ11と、該両端のバルブ11間に設けられ発光部となる二つの電極 O_1 , O_2 とを有する構成である。次に、前記構成に基づく本実施例集光リフレクタの動作を液晶表示装置に用いた場合について図2を参照して説明する。

【0017】前記メタルハライドランプ10の電極 O_1 , O_2 から各々射出された各光線は、第1の楕円反射部20の回転楕円曲面 $C-E_1$ における任意の点Pに相互間の角度 ϕ_1 で入射し、この任意の点Pから相互間の角度 ϕ_1 で照射面41上の H_1 から H_{10} までの間に照射される。この第1の楕円反射部20は入射光相互間の角度 ϕ_1 で光源10からの光を取り込み、任意の点Pから小さな射出角 ϕ_1 で射出し、メタルハライドランプ10のバルブ11に遮断されることなく照射面41に照射する。

【0018】また、前記電極 O_1 , O_2 から各々射出された各光線は、第2の楕円反射部30の回転楕円曲面 $C-E_2$ における任意の点Qに相互間の角度 ϕ_2 で入射し、この任意の点Qから相互間の角度 ϕ_2 で照射面41上の H_2 から H_{20} までの間に照射される。この第2の楕円反射部30は、入射光相互間の角度 ϕ_2 で光源10からの光を取り込むことができることとなる。

【0019】このように、焦点を異にする二種の回転楕円曲面 $C-E_1$, $C-E_2$ を有する第1、第2の各楕円反射部20, 30を組合せることにより、照射面41に効率よく集光できることとなる。さらに図2は、前記集光系の液晶プロジェクションTVへの応用例を示す。同

図において白色光源の光を2枚のダイクロイックミラー50, 51でR, G, Bの3色に分離し、RGB各色それぞれの画像信号に応じて光透過率が変化する液晶セル60R, 60G, 60Bによって画像をそれぞれ形成する。このそれぞれ形成された画像は、2枚のダイクロイックミラー70, 71で再び合成され、1本の投影レンズ80によりスクリーン(図示を省略)に投影される。

【0020】ここで、それぞれの液晶セル60R, 60G, 60B面が前記照射面41となるように位置すれば効率よく集光できることとなる。またさらに、それぞれの液晶セル60R, 60G, 60Bの光源側に投影レンズ80の入射位置を焦点とするコンデンサレンズ81R, 81G, 81Bを配置すれば、さらに光利用効率は向上する。

【0021】前記光源からR, G, Bの液晶セル60R, 60G, 60B面までの光学的距離が互いに等しくなるように構成する。

(2) 本発明の第2の実施例

本発明の第2の実施例を図3及び図4に基づき、前記図2を参照して説明する。図3は光学系のx-y座標内における照射面の平面図、図4は照射面の外形寸法説明図を示す。

【0022】前記各図において、第2の実施例に係る集光リフレクタは、所定の間隔だけ離れた位置に設けられる電極 O_1 , O_2 を有するメタルハライドランプ10と、矩形の照射面41内のみに光を集光投射する後述の特殊形状で形成され、各々異なる焦点 O_1 及び H_1 , O_2 及び H_2 とする二つの第1, 第2の各楕円反射部20, 30とを備える構成である。

【0023】前記矩形の投射面41を縦横のアスペクト比率を3対4の長方形とするとx軸・y軸の角度 α だけ回転した x_1 - y_1 座標で考える。この y_1 軸とz軸(図2において光軸1と一致)とで形成される平面において、 y_1 軸方向の照射面41の端点が H_1 , H_2 (図2において液晶セル60R, 60G, 60Bの各表示面の端部に相当)となる。

【0024】前記第1, 第2の各楕円反射部20, 30の特殊形状は、矩形の照射面41全面を照射可能な口径を持つ基準楕円曲面を形成し、この基準楕円曲面の口径外周上に複数の任意点を求め、各任意点と楕円曲面の焦点に置かれた電極 O_1 , O_2 とを結ぶ線が光軸1となす角を複数等分した等分光線を引き、前記任意点を含む半径に対応する照射面41の半径を等分光線と同じ数の複数等分に分割して、各分割点を通りコンデンサレンズ42から前記電極 O_1 , O_2 に向けて逆行する光線と前記等分光線とのそれぞれの対応する各交点を求め、この各交点に、前記各等分光線が楕円曲線と交差する点における接線と平行な反射面を設け、各反射面を接続して各々形成する。

【0025】このように特殊形状に形成された第1, 第

2の各楕円反射部20, 30により矩形の照射面41以外の部分(図4の斜線部分)へ光が照射されることがなくなり、効率よく集光照射できることとなる。しかし、実際問題として集光リフレクタにより矩形の面への光の投射を考える場合であって、この集光リフレクタのz軸における任意の位置のx, y軸断面が円でない場合にはその反射光線にラジアル方向のオフセットが生じる。しかし、前記任意の位置のx, y軸断面が楕円の場合には、アーク長5mmのランプを原点 O_1 , O_2 より350mm離れたアスペクト比4:3における図4の投射面への投射を考えたとき、この集光リフレクタの一部断面形状は図5(A), (B), (C)に示す通りである。図5(A), (B), (C)に示す断面はy軸に対する y_1 軸のなす角 α が 0° , 39.5° , 90° のいずれであっても円形に近いことが明らかである。従って、ラジアル方向のオフセットは大きな問題となることがない。

【0026】なお、前記各実施例においては光源をメタルハライドランプで構成したが、その他の点光源と見做すことができない光源、線光源、面光源等で構成することもできる。

(3) 他の本発明(請求項5記載)の第1の実施例

図6は他の本発明の第1実施例液晶表示装置要部説明図を示す。

【0027】同図において本実施例液晶表示装置は、前記図1記載の発明と同様に回転楕円曲面C-E₁で形成される第1の反射面20及び回転楕円曲面C-E₂で形成される第2の反射面30を隣接配置して形成される集光リフレクタ100、及びこの集光リフレクタ100から集光投射される光を選択透過する液晶パネル200を備える。

【0028】前記集光リフレクタ100はメタルハライドランプ10の電極 O_1 , O_2 の間隔を5~7[mm]とし、口径31を 100 ± 20 [mm]に形成される。また、前記液晶パネル200はその有効表示可能な画面サイズを2.8~3.3[inch]に形成される。前記集光リフレクタの第1及び第2の反射面20, 30の接続線21上における接点Cは、集光リフレクタ100から液晶パネル200に投射される光の光軸1に一致するz座標軸とこのz座標軸上の前記電極 O_1 で直交するy座標軸とのz-y座標系において、 $z=0 \pm 5$, $y=\pm 30 \pm 5$ の範囲内に位置するように配設する構成である。

【0029】また、前記第1及び第2の各反射面20, 30の各他の焦点 S_1 , S_2 は、前記液晶パネル200の集光投射面から集光リフレクタ100側に距離 Δz_1 , Δz_2 、且つ液晶パネル200の端部から内側(z軸側)に距離 Δy_1 , Δy_2 に位置するように配設する構成である。以上のように液晶表示装置の集光リフレクタ100及び液晶パネル200における各々の相互関係を考慮して構成されることから、液晶表示装置の集光効率を従来装置に比べて20%以上向上させることが

できる。

【0030】(4)他の本発明(請求項5記載)の第2の実施例

図7は他の本発明の第2の実施例を示す。前記図6記載の実施例においては集光リフレクタ100の光源を電極 O_1 、 O_2 からなる線光源とする構成としたが、第2の実施例装置は集光リフレクタ100における発光管12をフロスト(すりガラス)のかかったメタルハライドランプ10で構成し、このメタルハライドランプ10の光源端部 O_1' 、 O_2' における発光管半径 r_1 、 r_2 に相当する距離だけ集光リフレクタ100の第1及び第2の各反射面20、30をオフセットさせた回転体で形成する構成である。

【0031】前記集光リフレクタ100の第1及び第2の各反射面20、30は、各一の焦点を前記光源端部 O_1' 、 O_2' とすると共に、各他の焦点を S_1 、 S_2 とするように構成される。なお、前記第1及び第2の各反射面20、30は、前記図6記載発明と同様に前記液晶パネル200の集光投射面から集光リフレクタ100側に近く且つ集光投射面より狭い範囲内に他の焦点 S_1 、 S_2 を位置するように構成される。

【0032】このようにメタルハライドランプ10で形成される光源の長さ幅とを考慮して集光リフレクタ100の第1及び第2の各反射面20、30を形成することにより、さらに集光効率を向上させることができることとなる。

(5)他の本発明(請求項9記載)の第1の実施例
図8は他の本発明の第1の実施例のテレセントリック系の場合におけるF値-距離-焦点距離関係図を示す。

【0033】本実施例に係る液晶表示装置は、前記図6記載発明と同様に集光リフレクタ100及び液晶パネル200を備え、この構成に加え、前記液晶パネル200の集光投射側に配設されるコンデンサレンズ81R、81G、81Bと、前記液晶パネル200から出射される光を投影面(図示を省略)に投影する投影レンズ80とを備える構成である。

【0034】前記投影レンズ80のF数、集光リフレクタ100の口径31端から液晶パネル200までの距離L及びコンデンサレンズ81R、81G、81Bの焦点距離 f_1 の各相互関係は次の通り構成される。前記F数-距離L-焦点距離 f_1 の三次元座標系において、前記F数-距離Lの座標面のF数3.0~4.5且つ距離Lが200~300[mm]の領域で、
F値3.0・距離L200[mm]のとき焦点距離 f_1 が100から230[mm]、
F値3.0・距離L300[mm]のとき焦点距離 f_1 が150から400[mm]、
F値4.5・距離L200[mm]のとき焦点距離 f_1 が70から120[mm]、
F値4.5・距離L300[mm]のとき焦点距離 f_1 が

150から450[mm]、
の範囲内で設定される。

【0035】このように前記各F値、距離L及び焦点距離 f_1 は、液晶パネル200の対角方向に関する装置全体の集光効率を考慮した場合の高効率且つ均一照度分布が得られる条件の範囲が前記図8に示す関係となる。この関係は液晶パネル200のいかなる方向に関しても同様に求めることができる。前記図8において投影レンズ80は瞳位置を無限遠としたテレセントリック系としたが、非テレセントリック系での実際の投影レンズ80をコンデンサレンズ81R、81G、81Bとの関係は次式で表わすことができる。

【0036】 $(1/f) = (1/f_1) + (1/l)$
ここで、 f :実際に使用するコンデンサレンズ81R、81G、81Bの焦点距離
 l :実際に使用する投影レンズ80の瞳位置の距離
上式においてテレセントリック系では $l = \infty$ となり $f = f_1$ となる。

【0037】このように、集光リフレクタ100、液晶パネル200及び投影レンズ80(図2を参照)の光学系の総てに亘って集光効率を考慮することにより、装置全体の光利用効率が向上できる。なお、前記メタルハライドランプ10を半径 r のフロストのかかった発光管12で形成した場合に、前記半径 r に相当する長さだけ集光リフレクタ100の反射面20、30をオフセットして形成することもできる。

【0038】(6)その他の本発明(請求項11の記載)の第1の実施例

図9及び図10はその他の本発明の第1の実施例装置を示す。同図において本実施例に係る液晶表示装置は、前記各発明と同様にメタルハライドランプ10を有する集光リフレクタ100、液晶パネル200、コンデンサレンズ(図示を省略)及び投影レンズ80を共通して備え、前記メタルハライドランプ10、集光リフレクタ100、コンデンサレンズ81及び投影レンズ80(図2を参照)の各構成を異にする。

【0039】前記メタルハライドランプ10は、一對の電極 O_1 、 O_2 の間隔 l_{Arc} を5.0~7.0[mm]とし、この一對の電極 O_1 、 O_2 の外周を比較的薄いフロストのかかった半透明球体の発光管12で被覆し、この発光管12の投射側部分に酸化ジルコニウム膜13(図9のハッチング部分)を塗布する構成である。この発光管12上の酸化ジルコニウム膜13は、一對の電極 O_1 、 O_2 を通る z 軸に垂直な平面であって、前記電極 B_{P2} を含む平面で仕切られる発光管12上の光投射側領域に塗布され光源の長寿命化及び発光効率の向上を図っている。前記集光リフレクタ100は、第2の反射面C-E₂を有する第2の楕円反射部30の照射側口径31を 100 ± 20 [mm]とし、前記第1の反射面C-E₁の第1の後側焦点 F_{01} を前記端点 O_1 を原点とする z -

y_1 座標系における座標 (0 ± 0.5 [mm], 1.5 ± 1.0 [mm]) とすると共に、前記第2の反射面C-E₂の第1の後側焦点F₀₁₁を前記z-y₁座標系における座標 (1.0 ± 0.5 [mm], 1.5 ± 1.0 [mm]) とする構成である。

【0040】前記液晶パネル200は、その表示大きさを43 [mm] × 58 [mm] (2.8 [inch] × 3.3 [inch]) として形成され、前記集光リフレクタ100の端部E₂からの距離Lを200 [mm] ないし300 [mm] とする構成である。前記コンデンサレンズ81は、液晶パネル200の光入射側近傍に配設されてその焦点距離を250 [mm] ないし500 [mm] に構成される。また、前記投影レンズ80はそのFナンバーを3.0 [mm] ないし3.5 [mm] とし、テレセントリック系として形成される構成である。

【0041】次に、前記構成に基づく本実施例装置の動作について説明する。まず、メタルハライドランプ10の一对の電極O₁、O₂間の放電により点灯すると、比較的薄い半透明球体の発光管12の作用により発光光度分布が最大となる断面略矩形状 ($\Delta y_{01} = \Delta y_{011} = 1.5 \pm 1.0$ [mm]) の仮想光源14 (図9中に鎖線で図示) として取扱うことができる。

【0042】この仮想光源14上の特定の各点が第1の反射面C-E₁においては第1の後側焦点F₀₁となり、第2の反射面C-E₂においては第2の後側焦点F₀₁₁となる。前記第1の反射面C-E₁を有する第1の楕円反射部20上の点Pで反射された光はコンデンサレンズ81を介して液晶パネル200上に高効率で投射される。また、前記第2の反射面C-E₂を有する第2の楕円反射部30上の点Qで反射された光は同様に液晶パネル200上に高効率で投射されることとなる。

【0043】さらに、前記高効率で投射される液晶パネル200上の状態を実験データに基づいて説明する。前記液晶パネル200上における照度分布実験データ特性図を図11に示す。同図(A)は液晶パネルの外形態様平面図、同図(B)は従来装置の照度分布実験データ特性図、同図(C)は本実施例装置の照度分布実験データ特性図である。図(B)、(C)は、各々液晶パネル200のx軸方向におけるI₁-H₀-I₂とI₃-H₂-I₄ (又はI₅-H₁-I₆) との照度分布を示しており、従来装置の特性を示す図(B)においては液晶パネル200上のH₀とH₂ (又はH₁) との照度差E₁₀がI₁ (又はI₂) とI₃ (又はI₄, I₅, I₆) との照度差E₂₀に対して大きく相違している。他方、本実施例の特性を示す図(C)においては、液晶パネル200上のH₀とH₂ (又はH₁) との照度差E₁がI₁ (又はI₂) とI₃ (又はI₄, I₅, I₆) との照度差E₂に対してほぼ等しい値となり、液晶パネル200全面を均一な照度差で照射して画面全体の画像のむらを改善すると共に装置全体の光利用効率を向上させることとな

る。

【0044】なお、前記投影レンズ80は瞳位置を無限遠としたテレセントリック系としたが、非テレセントリック系での実際の投影レンズ80をコンデンサレンズ81 (なお、カラーの液晶表示装置の場合には図2に示すように81R, 81G, 81Bとなる) との関係は次式で表わすことができる。

$$(1/f) = (1/f_1) + (1/l)$$

ここで、f: 実際に使用するコンデンサレンズ81の焦点距離

l: 実際に使用する投影レンズ80の瞳位置の距離

上式においてテレセントリック系では $l = \infty$ となり $f = f_1$ となる。

【0045】(7) その他の本発明 (請求項11記載) の第2の実施例

第2の実施例に係る液晶表示装置は、前記第1の実施例の構成に加え、第1及び第2の楕円反射部20、30の液晶パネル200側における第1及び第2の各前側焦点F₁₁、F₁₁₁の位置が数値的に限定して以下の通り構成される。前記第1の楕円反射部20の第1の反射面(C-E₁)における第1の前側焦点(F₁₁)は、前記メタルハライドランプ10の電極B_{P1}を原点とするz-y₁座標系における液晶パネル(200)の端部(H₁)の座標(H_{1z}, H₁)から、z軸方向に $\Delta z_1 = 50 \sim 150$ [mm] 及びy₁軸方向に $\Delta y_1 = -5 \sim -20$ [mm] だけ分離した座標(F_{11z}, F₁₁)とする構成である。

【0046】前記第1の楕円反射部30の第2の反射面(C-E₂)における第2の前側焦点(F₁₁₁)は、前記z-y₁座標系における液晶パネル(200)の端部(H₁)の座標(H_{1z}, H₁)からz軸方向に $\Delta z_2 = 50 \sim 150$ [mm] 及びy₁軸方向に $\Delta y_2 = -5 \sim -20$ [mm] だけ分離した座標(F_{111z}, F₁₁₁)とする構成である。

【0047】前記第1の前側焦点(F₁₁)におけるy₁軸方向の座標値F₁₁と第2の前側焦点(F₁₁₁)におけるy₁軸方向の座標値F₁₁₁とは、 $F_{11} \geq F_{111}$ の条件で構成される。前記構成に基づく本実施例は、図11に示すように液晶パネル200上の照度分布が均一になり、前記第1の実施例よりさらに画像むらの改善及び光利用効率を向上させる。

【0048】(8) その他の本発明 (請求項11記載) の第3の実施例

第3の実施例に係る液晶表示装置は前記第1又は第2の実施例の構成に加え、前記メタルハライドランプ10の電極O₁を原点とするz-y₁座標系におけるz軸に対して垂直な直線であって二つの電極O₁、O₂の中心点O₀を通る直線上に、第1の反射面C-E₁と第2の反射面C-E₂との接続点Cが位置するように第1及び第2の各楕円反射部20、30を配設する構成である。

15

【0049】前記接続点Cの座標(C_z , C)は以下のような範囲とすることができる。

$$C_z = (1 \text{ Arc}/2) \pm 1.0 \text{ [mm]}$$

$$C = 25.0 \pm 3.0 \text{ [mm]}$$

このように接続位置で二つの各反射部20, 30を接続して集光リフレクタ100を構成したことから、液晶パネル200に対して高効率に光を照射できることとなる。

【0050】なお、本実施例の場合は前記第1、第2の各実施例を前提として構成したが、前記図1ないし図8に記載の発明を前提として構成することもできる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、二つの光源を各々焦点とする各曲率を有する第1及び第2の反射面で二つの光源からの光を各々反射するように構成したので、第1の反射面が前記二つの光源から光を入射し、また第2の反射面が前記二つの光源から光を入射することから、理想的な円形投射面又は一点に反射できることとなり投射効率を向上させる効果を有する。

【0052】また、請求項5記載の本発明においては、特定形状の液晶パネル及び集光リフレクタの口径、特定間隔の二つの光源、特定位置における第1及び第2の各反射面の接続点および特定位置における他の焦点距離とすることにより、各要素相互間の相関関係を満足させることとなり、装置全体の集光効率を向上させる効果を有する。

【0053】また、請求項9記載の本発明においては、光経路全体に亘って集光効率を考慮することにより、装置全体の集光効率を向上させる効果を有する。さらに、請求項11記載の本発明においては、二つの各焦点位置を特定位置に限定することにより、各要素相互間の相関関係を満足させることとなり、装置全体の集光効率を向上させる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例集光リフレクタの概略構成図である。

【図2】図1記載集光リフレクタを液晶表示装置に用いた場合の全体構成図である。

【図3】本発明の第2の実施例光学系のx-y座標内における照射面の平面図である。

【図4】図3における照射面の外形寸法説明図である。

【図5】リフレクタ断面が楕円である場合のリフレクタ

16

の一部断面形状を示し、同図(A)は $\alpha=0^\circ$ のリフレクタ断面形状態様図、同図(B)は $\alpha=35.9^\circ$ のリフレクタ断面形状態様図、同図(C)は $\alpha=90^\circ$ のリフレクタ断面形状態様図である。

【図6】他の本発明の第1実施例説明図である。

【図7】他の本発明の第2実施例説明図である。

【図8】他の本発明の実施例のテレセントリック系の場合におけるF値-距離-焦点距離関係図である。

【図9】その他の本発明の集光リフレクタ部分における詳細説明図である。

【図10】その他の本発明の集光リフレクタ、液晶パネルにおける詳細説明図である。

【図11】その他の本発明における光利用効率説明図を示し、同図(A)は液晶パネルの外形態様平面図、同図(B)は従来装置の照度分布実験データ特性図、同図(C)は本発明における照度分布実験データ特性図を示す。

【図12】従来の集光リフレクタの概略構成図を示す。

【図13】従来の集光リフレクタの概略構成図を示す。

【図14】従来の液晶表示装置の構成図を示す。

【符号の説明】

10…メタルハライドランプ(線状光源)

11…バルブ

12…発光管

13…酸化ジルコニウム膜

14…仮想光源

20…第1の楕円(二次曲面)反射部

30…第2の楕円(二次曲面)反射部

41…照射面

50, 51, 60, 61, 70, 71…ダイクロイックミラー

60R, 60G, 60B…液晶セル

80…投影レンズ

81, 81R, 81G, 81B…コンデンサレンズ

100…集光リフレクタ

200…液晶パネル

O₁, O₂…電極(線状光源の二つの端点)

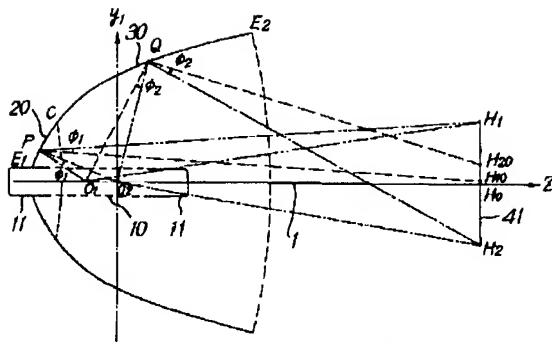
H₁, H₂…照射面端部

S₁, S₂…他の焦点

F₀₁, F₀₁₁…後側焦点

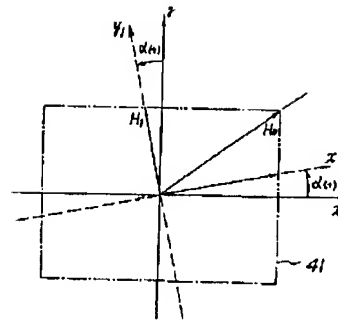
F₁₁, F₁₁₁…前側焦点

【図1】

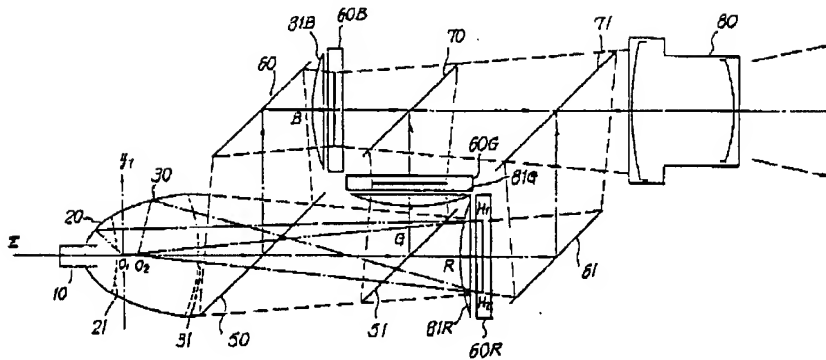


1: 光軸
 10: 環状光源
 11: バルブ
 20: 第1の構円反射部
 30: 第2の構円反射部
 41: 照射面
 C-E₁: 第1の反射面
 C-E₂: 第2の反射面

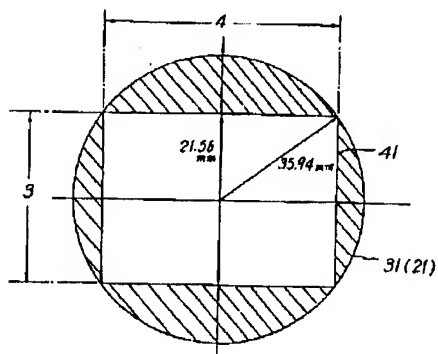
【図3】



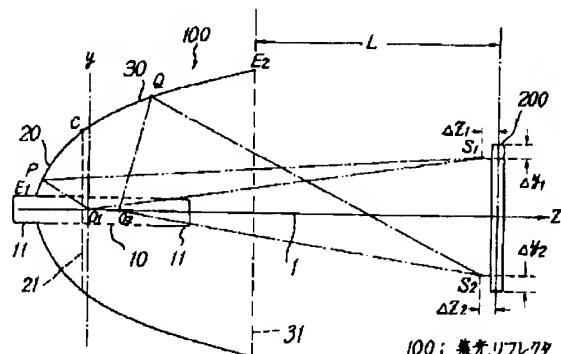
【図2】



【図4】

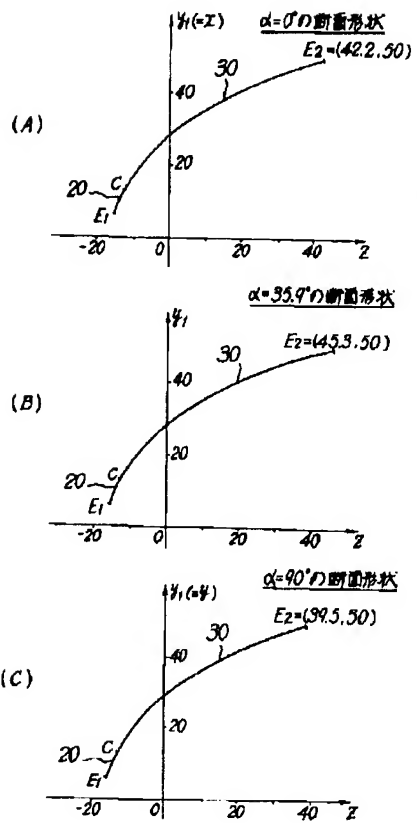


【図6】

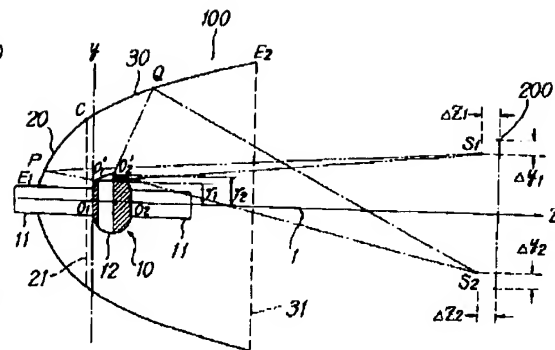


100: 集光リフレクタ
 200: 液晶パネル

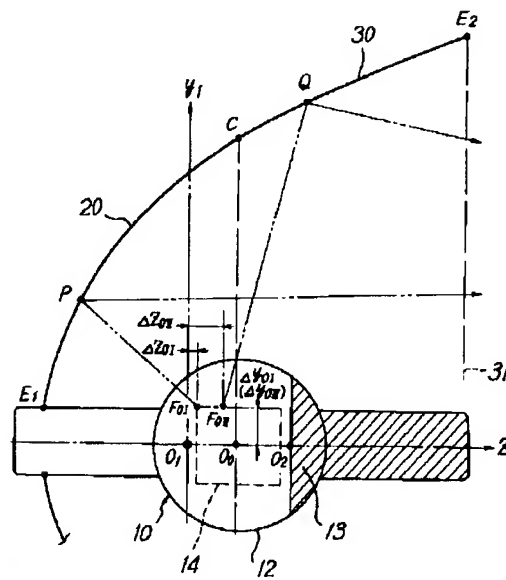
【図5】



【図7】

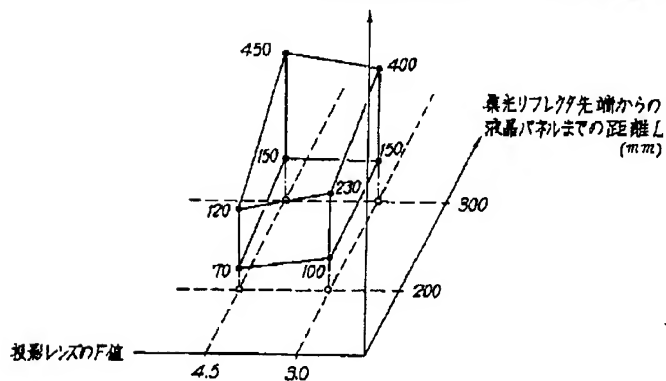


【図9】

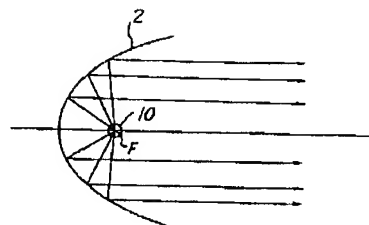


【図8】

テレセントリック系におけるコンデンサレンズ焦点距離 f



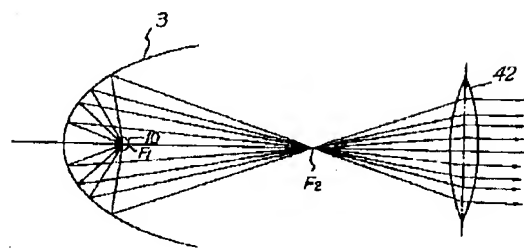
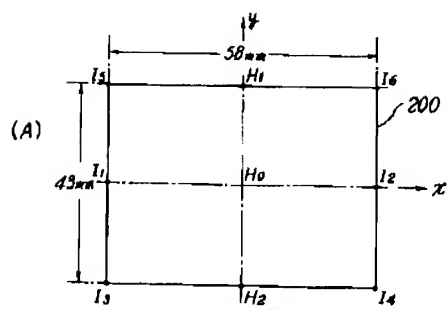
【図12】



【图 10】



【图 1 3】



【図 14】

